

22663

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor

Wilhelm ARNS

Patent App.

10/666,958

Filed

19 September 2003

Conf. No. 7079

For

METHOD OF MAKING STRUCTURAL COMPONENTS

Art Unit

3725

Examiner Suhol, D

Hon. Commissioner of Patents

Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY PAPERS

In support of the claim for priority under 35 USC 119, Applicant herewith encloses a certified copy of each application listed below:

| <u>Number</u> | <u>Filing date</u> | <u>Country</u> |
|---------------|--------------------|----------------|
| 10246164.3 | 2 October 2002 | Germany. |

Please acknowledge receipt of the above-listed documents.

Respectfully submitted,
The Firm of Karl F. Ross P.C.


by: Andrew Wilford, 26,597
Attorney for Applicant

13 October 2006
5676 Riverdale Avenue Box 900
Bronx, NY 10471-0900
Cust. No.: 535
Tel: (718) 884-6600
Fax: (718) 601-1099
je

Sec. No. 10/666, 958

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

22663



Prioritätsbescheinigung DE 102 46 164.3 über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 46 164.3

Anmeldetag: 02. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Benteler Automobiltechnik GmbH,
33104 Paderborn/DE
(vormals: Benteler Automobiltechnik GmbH & Co.
KG)

Bezeichnung: Verfahren zum Herstellen von Strukturbauteilen und
Strukturbauteil

IPC: B 21 D, C 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Mai 2006
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



Aktenzeichen: BAT 17

30.09.02

Benteler Automobiltechnik GmbH & Co. KG, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Verfahren zum Herstellen von Strukturbauteilen und Strukturbauteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Strukturbauteilen mit über ihren Verlauf unterschiedlicher Wandstärke durch Bereitstellen eines Metallbandes, welches durch ein Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes so hergestellt ist, dass über die Länge des Metallbandes Bandabschnitte mit unterschiedlicher, den jeweiligen Belastungen des Bauteils angepasster Banddicke erzielt wurden, und Zuschneiden von Platinen aus dem Metallband gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein warmgeformtes und pressgehärtetes Strukturbauteil mit über seinen Verlauf an definierte Belastungswerte angepasste Wandstärken gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 5.

Sicherheitsrelevante Strukturbauteile im Automobilbau müssen einerseits ein optimiertes Deformationsverhalten im Falle eines Crash aufweisen, andererseits sind sie ebenso wie andere im Fahrzeugbau eingesetzte Teile den Anforderungen des Leichtbaus unterworfen. Es besteht daher das Bestreben, dass die Strukturbauteile nicht mehr über ihren gesamten Verlauf eine einheitliche, an die Anforderungen, der bei einem Crash am stärksten belasteten Stelle angepasste Materialstärke besitzen, die unter den Gesichtspunkten des Leichtbaus an vielen Stellen des Strukturbauteils überflüssiges Gewicht verursacht. Vielmehr soll das Strukturbauteil nur noch in definierten Bereichen die benötigte festere Struktur haben, in anderen definierten Bereichen ist eine schwächere Struktur zur Einleitung von Deformationsenergie sogar gewünscht.

Zur Herstellung solcher an eine Crash-Situation möglichst optimal angepasster Strukturbauteile ist es bekannt, sogenannte patchwork Platinen einzusetzen, wie es beispielsweise in der DE 100 49 660 A1 offenbart wird. Die DE 100 49 660 A1 schlägt ein Verfahren vor, bei dem das Basisblech des Strukturteils mit einem Verstärkungsblech im Flachzustand lagedefiniert verbunden und dieses gepatchte Verbundblech anschließend vor dem Umformen mindestens auf etwa 800 bis 850° C

erwärmt, rasch eingelegt, im Warmzustand zügig umgeformt und anschließend bei mechanischer Fixierung des Umformzustandes durch Kontaktierung mit dem von innen her zwangsgekühlten Umformwerkzeug definiert abgekühlt wird. Nachteilig an diesem Verfahren ist der umständliche und kostentreibende Fügeprozeß zur Herstellung des Verbundblechs.

Neben dem Herstellen eines gepatchten Verbundbleches gehören Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes zum Stand der Technik. Die DE 199 62 754 A1 offenbart ein Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes, wobei das Metallband während des Walzprozesses geführt wird durch einen zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten und so einstellbaren Walzspalt, dass über die Länge des Metallbandes unterschiedliche Bandabschnitte mit unterschiedlicher Banddicke erzielt werden. Um temperaturbedingte Abweichungen im Dicken – und Längenprofil des Metallbandes zu vermeiden, wird eine Kompensation des auf das Metallband wirkenden Temperatureinflusses während des Walzens durchgeführt, um Abweichungen von der Solldicke und/ oder Solllänge der einzelnen Bandabschnitte bei vorgegebener Endtemperatur des Metallbandes zu vermeiden. Werden die unterschiedlichen Dicken im Metallband anhand von Markierungen gekennzeichnet, wobei die Markierungen im Metallband zur genauen Positionierung der Schnittkontur verwendet werden, können diesem Metallband innerhalb enger Toleranzen reproduzierbar Platinen sowohl als Rechteck- als auch als Formplatine entnommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, flexibel gewalzte Metallbänder für die Herstellung von Strukturbauteilen in der Massenfertigung nutzbar zu machen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst. Demnach werden die aus einem flexibel gewalzten Metallband mit definierten unterschiedlichen Dicken über seine Länge anhand der eingebrachten Markierungen zugeschnittenen Platinen in einem Warmformprozeß zu der Endform des Strukturbauteils umgeformt und mit dem letzten Umformvorgang im Werkzeug gehärtet. Dabei wird die Platine oder das bereits aus der Platine vorgeformte Strukturbauteil während des letzten Umformvorgangs beispielsweise zwischen zwei Werkzeuge oder mit Hilfe eines Druckmittels gegen ein Werkzeug

7

gepresst. Das Pressen erfolgt in weniger als 5 Sekunden, damit das Formen abgeschlossen ist, bevor das erwünschte Härungsgefüge erhalten wird. Das Kühlen wird so schnell durchgeführt, dass sich das erwünschte feinkörnige martensitische und/oder bainitische Gefüge ergibt. Die Abkühlgeschwindigkeit hängt dabei von der Zusammensetzung des verwendeten Stahls im einzelnen, das heißt von dem ZTU-Diagramm ab, wobei die Abkühlung indirekt erfolgt. Am Ende der schnellen Abkühlung befindet sich das Werkstück immer noch in der Presse. Da die Presse während des Abkühlens auch als Einspannvorrichtung dient, hat das erhaltene Endprodukt gute Maßhaltigkeit.

Die Anwendung des Warmformverfahrens auf eine aus einem Metallband mit über seine Länge unterschiedlicher Dicke hergestellten Platine ermöglicht die Herstellung von Warmformteilen mit fast beliebigem Verlauf der Blechdicke, wobei je nach Bauteilanforderung eine Gewichtseinsparung von 20 bis 50 % möglich ist. Durch gezielte Schwächung des Bauteils kann das Kaltverhalten gesteuert werden. Zudem ist die Blechdicke und damit die Tragfähigkeit der Warmformteile flexibel einstellbar, was eine schnelle Reaktion auf geänderte Bauteilanforderungen beispielsweise nach einem Crash-Test ermöglicht. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die geforderte Blechdicke wesentlich genauer eingehalten werden als bei Verwendung eines handelsüblichen Kalt- oder Warmbandes. Da die Blechdicke die Biegesteifigkeit und damit das Kaltverhalten von Strukturbauteilen stark überproportional beeinflusst, ist eine deutlich verbesserte Reproduzierbarkeit und Berechenbarkeit von Crashtestergebnissen zu erwarten. Im Gegensatz zur Verwendung einer Platine aus einem gepatchten Verbundblech kann der Fügenschritt, der zur Herstellung des Verbundblechs nötig ist, entfallen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass beim Schneidvorgang in den dünneren Bereichen der Platine Formelemente als Stapelhilfen zum Ausgleich des Blechdickenunterschieds eingebracht werden. Bei diesen Formelementen kann es sich beispielsweise um Sicken handeln, die dann bei jeder zweiten Platine im Stapel versetzt aufeinander liegen. Dies erleichtert den Fertigungsablauf vom Herstellen des Metallbandes über die Entnahme der Platinen aus dem Band bis hin zum Transport der gestapelten Platinen zum Umformwerkzeug.

Benteler Automobiltechnik GmbH & Co. KG, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Patentansprüche

- 1) Verfahren zum Herstellen von Strukturbauteilen mit über ihren Verlauf unterschiedlicher Wandstärke durch Bereitstellen eines Metallbands, welches durch ein Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes so hergestellt ist, dass über die Länge des Metallbandes Bandabschnitte mit unterschiedlicher, den jeweiligen Belastungen des Bauteils angepasster Banddicke erzielt wurden, und Zuschneiden von Platinen aus dem Metallband,
dadurch gekennzeichnet,
dass die so hergestellten Platinen in einem Warmformprozess zu der Endform der Strukturbauteile umgeformt und mit dem letzten Umformvorgang im Werkzeug gehärtet werden.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Position der Bandabschnitte mit unterschiedlicher Banddicke im Band durch eine Markierung gekennzeichnet ist, wobei die Markierung zur genauen Positionierung der Schnittkontur der Platinen verwendet wird.
- 3) Verfahren nach 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Schneiden in den dünneren Bereichen Formelemente als Stapelhilfen zum Ausgleich des Blechdickenunterschieds eingebracht werden.
- 4) Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Formelemente Sicken eingezogen werden.
- 5) Warmgeformtes und gehärtetes Strukturbauteil mit über seinen Verlauf an definierte Belastungswerte angepasste Wandstärken,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Strukturbauteil aus einer Ausgangsplatine hergestellt ist, die einem durch flexibles Walzen bereitgestellten Metallband mit einer an die jeweiligen Belastungswerte des Strukturbauteils angepassten Blechdicke entnommen wurde.

Benteler Automobiltechnik GmbH & Co. KG, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Zusammenfassung

Beschrieben ist ein Verfahren zum Herstellen von warmgeformten und vergüteten Strukturbauteilen, bei dem zunächst ein Metallband bereitgestellt wird, welches durch ein Verfahren zum flexiblen Walzen so hergestellt ist, dass über die Länge des Metallbandes Bandabschnitte mit unterschiedlicher, den jeweiligen Belastungen des Bauteils angepasster Banddicke erzielt wurden. Aus diesem Metallband wird sodann eine Platine entnommen. Erfindungsgemäß wird die entnommene Platine anschließend einem Warmformprozess zugeführt und vergütet.